

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-170301

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号

G 0 1 C 21/00  
G 0 8 B 5/00  
G 0 8 G 1/005  
G 0 9 B 29/10

F I

G 0 1 C 21/00  
G 0 8 B 5/00  
G 0 8 G 1/005  
G 0 9 B 29/10

Z  
C  
A

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-344604

(22) 出願日 平成8年(1996)12月9日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 野坂 利行

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72) 発明者 篠塚 典之

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

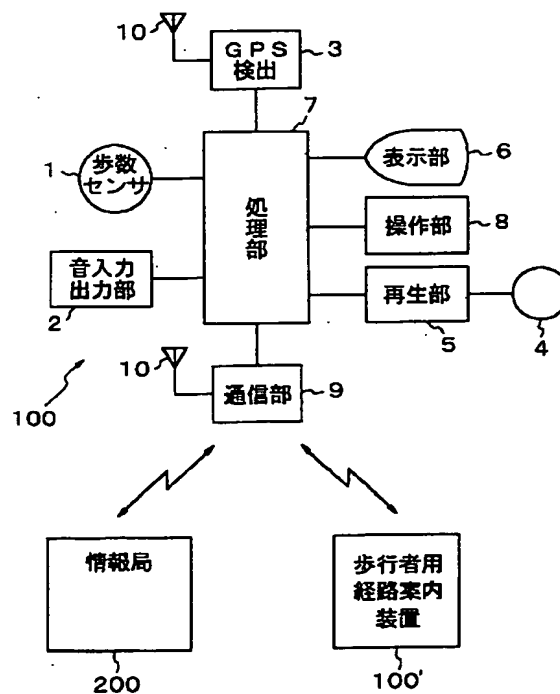
(74) 代理人 弁理士 工藤 実

(54) 【発明の名称】 歩行者用経路誘導装置

(57) 【要約】

【課題】 建造物の内部構成を斜視図表示して、歩数センサを用いて経路誘導することができ、また携帯電話機としても使用可能な歩行者用経路誘導装置を提供する。

【解決手段】 歩行者用経路誘導装置は、情報格納媒体4と、歩数センサ1と、表示部6と、データ/命令を入力するための操作部8と、音声入出力部2と、処理部7、及び通信部9を具備する。媒体4には、地図情報が格納され、それには道路、鉄道等の情報に加えて建造物情報が含まれる。建造物情報には、その他の情報がリンクされている。表示部6は、ホログラム表示装置を含み、建造物の内部構成を斜視図表示する。通信部9を用いて電話、通信することができ、また、処理部7は、媒体4に格納されている情報に基づいて経路誘導を行い、また、電話番号を検索する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 地図情報を格納するための格納手段と、前記地図情報は、建造物の情報とその建造物の内部構成情報を含み、歩行者の歩数を検出するための歩数検出手段と、情報を表示するための表示手段と、ナビゲーションモードで、地図上の第1と第2の位置の間の特定経路内で前記歩行者が徒歩で移動する徒歩区間の始点と経路誘導の開始を指示するための指示手段と、前記徒歩区間は前記建造物の内部を含み、及びナビゲーションモードで、前記地図情報を前記格納手段から読み出して前記表示手段に表示し、前記特定経路を前記表示されている地図情報の上に表示し、前記指示手段により経路誘導の開始が指示されたとき、前記歩数検出手段により検出された前記徒歩区間の前記始点からの歩数に基づいて、前記始点からの距離を算出し、算出された移動距離から前記歩行者の予測現在位置を前記表示されている地図情報の上に表示するための処理手段とを具備する歩行者用経路誘導装置。

【請求項2】 ナビゲーションモードと電話モードのうちの一方を指定するためのモード指定手段と、地図情報を格納するための格納手段と、前記地図情報は建造物の情報とその建造物の内部構成情報を含み、歩行者の歩数を検出するための歩数検出手段と、情報を表示するための表示手段と、ナビゲーションモードで、地図上の第1と第2の位置の間の特定経路内で前記歩行者が徒歩で移動する徒歩区間の始点と経路誘導の開始を指示するための指示手段と、前記徒歩区間は前記建造物の内部を含み、及びナビゲーションモードで、前記地図情報を前記格納手段から読み出して前記表示手段に表示し、前記特定経路を前記表示されている地図情報の上に表示し、前記指示手段により経路誘導の開始が指示されたとき、前記歩数検出手段により検出された前記徒歩区間の前記始点からの歩数に基づいて、前記始点からの距離を算出し、算出された移動距離から前記歩行者の予測現在位置を前記表示されている地図情報の上に表示し、電話モードにおいて、前記表示手段にテンキー又は複数の電話番号のリストを表示するための処理手段と、前記テンキーにより入力された電話番号、あるいは前記リストのなかから選択された電話番号に基づいて発呼し、外部との電話通信を可能とする通信手段とを具備する歩行者用経路誘導装置。

【請求項3】 前記歩数検出手段は、3軸加速度センサを含む請求項1又は2に記載の歩行者用経路誘導装置。

【請求項4】 ナビゲーションモードで、前記表示されている地図情報上で前記第1の位置と前記第2の位置を指定するための位置指定手段と、

前記第1の位置と第2の位置が指定されたとき、前記地図情報に関連する情報に基づいて前記第1の位置と前記

第2の位置の間の経路の各々についてコスト計算を行うための経路算出手段と、及び算出された経路のうちから前記特定経路を選択するための経路選択手段とを更に具備する請求項1乃至3のいずれかに記載の歩行者用経路誘導装置。

【請求項5】 前記建造物の情報には、電話番号情報がリンクされていて、電話モードで、前記処理手段は、前記表示手段に表示されている地図上で、特定建造物が指定されたとき、前記特定建造物にリンクされた電話番号情報を決定し、前記通信手段は、決定された電話番号情報に基づいて発呼する請求項2に記載の歩行者用経路誘導装置。

【請求項6】 前記格納手段は、前記表示手段に表示されている建造物の情報とリンクされた営業情報及び／あるいは催物情報を格納し、前記処理手段は、前記表示手段に表示されている前記営業情報あるいは催物情報のうちの1つが選択されたとき、選択された営業情報あるいは催物情報に基づいて前記建造物の情報を参照して前記第2の位置を指定する請求項1乃至5のいずれかに記載の歩行者用経路誘導装置。

【請求項7】 前記表示手段は、ホログラム表示装置を含み、前記内部構成情報を斜視図表示する請求項1乃至6のいずれかに記載の歩行者用経路誘導装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、経路誘導装置に関し、特に携帯型の歩行者用経路誘導装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、自動車用のナビゲーターシステムが知られている。このシステムでは、自動車の現在位置がGPS位置情報により得られ、地図上に表示される。これにより、自動車の運転者は、現在位置を知ることができ、また、経路情報に基づいて目的地までの経路を確認することができる。しかしながら、自動車用のナビゲーターシステムでは、形状が大きく携帯には適さない。また、GPSを使用するには、大きな電力が必要である。自動車では、自動車用バッテリーを使用することができるが、携帯用の装置ではそのような大きなバッテリーを持つことは実際上無理がある。従って、携帯用のナビゲーターシステムでは、常時GPSを使用することは一般に困難である。

【0003】特開平8-202982号公報には、GPSや地磁気センサにより現在位置を検出する歩行者用経路誘導装置が開示されている。しかしながら、歩行者用経路誘導装置は、歩行者がその装置を携帯する場合、装置が一定向きに保持されているとは限らない。上下、左右が反転している場合もある。このため、高精度な位置検出は困難である。また、歩行者は、種々の場所を移動する。例えば、高層ビル街や建造物内を移動しているときには、GPSによる位置検出はできない。従って、建

造物内では、GPSによる経路誘導を行うことはできない。

【0004】更に、建造物内で経路誘導を行う場合、表示部に内部構造をどのように表示するかが問題となる。例えば、1フロア分だけ平面的に表示することは現在位置の確認は容易にできるが、経路誘導の観点では不十分である。また、画面を分割して複数階を一度に表示するのでは、各階を認識しづらい。

【0005】従って、建造物内の出発位置から目的位置までが表示されることが望ましいが、表示部上に単に複数階の様子を表示するだけでは、ユーザーにとって却って見にくいものになってしまうという問題がある。従って、建造物の内部構造を3次元的に表示することが望まれる。

【0006】例えば、車両用ヘッドアップディスプレイとしては、特開平5-104980号公報、特開平5-104979号公報にあるようにホログラム表示装置が使用された例がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明は、GPSが使用できない建造物内でも現在位置を検出することができ、また、GPSが使用可能な状況でもGPSに頼ることなく、歩数センサを用いて現在位置を検出することができる歩行者用経路誘導装置を提供することを目的とする。

【0008】また、本発明の他の目的は、携帯に適し、経路誘導装置としてと同時に携帯電話機としても使用可能な情報端末としての歩行者用経路誘導装置を提供することである。

【0009】本発明の更に他の目的は、催物情報等の複数の情報を地図情報内の建造物とリンクして保持し、それらの情報に基づいて電話をかけ、あるいは目的位置を指定できる歩行者用経路誘導装置を提供することである。

【0010】本発明の更に他の目的は、建造物内を斜視図表示することができ、現在位置をその建造物の内部構成情報上に表示することができる歩行者用経路誘導装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の観点を達成するために、本発明の歩行者用経路誘導装置は、地図情報を格納するための格納手段と、前記地図情報は、建造物の情報とその建造物の内部構成情報を含み、歩行者の歩数を検出するための歩数検出手段と、情報を表示するための表示手段と、ナビゲーションモードで、地図上の第1と第2の位置の間の特定経路内で前記歩行者が徒歩で移動する徒歩区間の始点と経路誘導の開始を指示するための指示手段と、前記徒歩区間は前記建造物の内部を含み、及びナビゲーションモードで、前記地図情報を前記格納手段から読み出して前記表示手段に表示し、前記特

定経路を前記表示されている地図情報の上に表示し、前記指示手段により経路誘導の開始が指示されたとき、前記歩数検出手段により検出された前記徒歩区間の前記始点からの歩数に基づいて、前記始点からの距離を算出し、算出された移動距離から前記歩行者の予測現在位置を前記表示されている地図情報の上に表示するための処理手段とを具備する。

【0012】本発明の他の観点を達成するために、本発明の歩行者用経路誘導装置は、ナビゲーションモードと電話モードのうちの一方を指定するためのモード指定手段と、地図情報を格納するための格納手段と、前記地図情報は建造物の情報とその建造物の内部構成情報を含み、歩行者の歩数を検出するための歩数検出手段と、情報を表示するための表示手段と、ナビゲーションモードで、地図上の第1と第2の位置の間の特定経路内で前記歩行者が徒歩で移動する徒歩区間の始点と経路誘導の開始を指示するための指示手段と、前記徒歩区間は前記建造物の内部を含み、及びナビゲーションモードで、前記地図情報を前記格納手段から読み出して前記表示手段に表示し、前記特定経路を前記表示されている地図情報の上に表示し、前記指示手段により経路誘導の開始が指示されたとき、前記歩数検出手段により検出された前記徒歩区間の前記始点からの歩数に基づいて、前記始点からの距離を算出し、算出された移動距離から前記歩行者の予測現在位置を前記表示されている地図情報の上に表示し、電話モードにおいて、前記表示手段にテンキー又は複数の電話番号のリストを表示するための処理手段と、前記テンキーにより入力された電話番号、あるいは前記リストのなかから選択された電話番号に基づいて発呼し、外部との電話通信を可能とする通信手段とを具備する。

【0013】本発明では、前記歩数検出手段は、3軸加速度センサを含むてもよい。これにより、歩行者用経路誘導装置では、センサのの向きにかかわらず、歩数を検出することができる。

【0014】歩行者用経路誘導装置は、ナビゲーションモードで、前記表示されている地図情報上で前記第1の位置と前記第2の位置を指定するための位置指定手段と、前記第1の位置と第2の位置が指定されたとき、前記地図情報に関連する情報に基づいて前記第1の位置と前記第2の位置の間の経路の各々についてコスト計算を行うための経路算出手段と、及び算出された経路のうちから前記特定経路を選択するための経路選択手段とを更に具備してもよい。これにより、ユーザーは、どの経路が最適な経路が選択することができる。

【0015】前記建造物の情報には、電話番号情報がリンクされていてもよい。そうすれば、電話モードで、前記処理手段は、前記表示手段に表示されている地図上で、特定建造物が指定されたとき、前記特定建造物にリンクされた電話番号情報を決定することができ、前記通

信手段は、決定された電話番号情報に基づいて発呼することができる。

【0016】また、前記格納手段は、前記表示手段に表示されている建造物に関する営業情報及び／あるいは催物情報を格納していてもよい。この場合、前記処理手段は、前記表示手段に表示されている前記営業情報あるいは催物情報のうちの1つが選択されたとき、選択された営業情報あるいは催物情報に基づいて前記建造物の情報を参照して前記第2の位置を指定することができる。

【0017】前記表示手段は、ホログラム表示装置を含んでいて、それにより前記内部構成情報は斜視図表示されることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、本発明の歩行者用経路誘導装置について詳細に説明する。

【0019】図1は、本発明の一実施形態に係る歩行者用経路誘導装置100の構成を示すブロック図である。図1を参照して、歩行者用経路誘導装置100は、歩行者の歩行数を検出する歩数センサ1と、音声を入力しあるいは出力するための音声入出力部2と、電波信号をアンテナ10により受信して歩行者の現在位置を検出するためのGPS検出部3と、道路、鉄道等の路線情報等と建造物に関する情報とからなるデジタル地図データによる地図情報等を格納している、メモリカード、CD-ROMなどからなる地図情報等のための情報格納媒体4と、その地図情報から指定された地域の地図情報を選択的に読み出す再生部5と、その読み出された地図情報にもとづいて指定された地域の地図を表示し、また、建造物の内部構成を斜視図表示することができる表示部6と、歩数センサ1によって算出された歩数およびGPS検出部3によって検出された歩行者の位置にもとづいて歩行距離を算出し、その歩行距離から地図上の現在位置を逐次求めて、表示部6に表示されている地図上に歩行者の現在位置を更新的に表示し、かつ装置全体の制御を行うマイクロコンピュータからなる処理部7と、表示部6に表示されるべき地図の地域を指定し、地図の表示縮尺率を指定し、及び表示されている地図上に出発点や目的地を設定するために処理部7に指示あるいはデータを入力するための操作部8と、及び外部とアンテナ10を介して通信するための通信部9とからなっている。アンテナ10は、GPS検出部と通信部9により選択的に使用される。

【0020】このように構成された歩行者用経路誘導装置では、操作部8により経路誘導を行うための経路誘導モードと歩行者用経路誘導装置を携帯電話として機能させるための電話モードのうちの一方が設定される。

【0021】経路誘導モードでは、情報格納媒体4から読み出され、再生部5により再生された地図情報が表示部6に表示される。操作部8により表示部6の画面に表示されている所定地域の地図上に出発位置および目的位

置が設定される。目的位置は、直接指定しなくとも、以下に説明するように、多数の情報のなかから特定の情報を選択することにより、その選択された情報と関連する位置が目的位置として設定されることができる。

【0022】処理部7は、表示されている地図情報に基づいて、出発位置と目的位置とから可能な経路を求め、そのそれぞれについて指定されるコスト計算を行い、計算結果を表示部6に表示する。情報格納媒体4の格納容量上の問題があるとき、あるいは処理部7の処理能力上の問題があるときには、通信部9により外部情報局200に計算を依頼し、計算結果を通信部9により受信して処理部7に送る。このようにして、計算結果が表示部6に表示されても良い。

【0023】表示されている経路のなかからユーザーにより1つの経路が特定経路として選択される。選択された特定経路は表示部6に表示される。特定経路の決定にあたっては、ユーザーが出発位置と目的位置と、それらの間の経路を特定経路として直接指定しても良い。特定経路が指定され、経路誘導開始指示が操作部8から入力されると、経路誘導が開始される。

【0024】経路誘導が開始され、特定経路内の徒歩区間を歩行者が歩行すると、歩数センサ1は、その一歩一歩に対応する歩行信号を生成して処理部7に供給する。処理部7は、その歩行信号から歩数を検出して、歩行開始位置からの歩数を積算する。

【0025】GPSを使用する測位が可能なときに、GPS検出部3は、アンテナ10を介してGPS信号を受信して処理部7に伝達する。処理部7は、GPS信号から現在位置を算出する。算出された現在位置は表示部6に表示されている地図上に重ねて表示される。このとき、それまでに歩行された区間も表示される。歩行途中の2つの位置でGPS信号が受信されたときは、それらの位置間の距離が算出され、歩数センサ1を用いて測定されたその間の歩数からユーザーの歩幅が決定される。決定された歩幅が、積算される歩数と共に経路誘導での移動距離の計算に使用される。

【0026】ユーザーが高層ビル街、あるいは建造物の屋内にいるときには、GPS信号が受信できない場合がある。そのような場合には、GPS信号から歩幅を決定することができない。また、GPSからGPS信号を受信するとき電力を消費するので、ユーザーが歩行者用経路誘導装置100を携帯しているときには、常時GPSを用いて経路誘導を行うことは一般に困難である。この場合には、表示部6に表示されている地図上の2つの位置を操作部8により指定することにより歩幅を決定しても良い。この場合、2つの位置が指定されると、その間の距離が地図情報に基づいて計算され、その間の積算歩数から平均の歩幅が決定される。あるいは、歩幅の値が操作部8により直接入力されても良い。いずれにより、歩幅が決定されると、それに基づいて経路誘導が行われ

る。

【0027】尚、入力された歩幅は処理部7に格納されるが、歩行者用経路誘導装置100の電源が切られても保持される。これにより、毎回歩幅を設定する必要がなくなり、電力の消費を防ぐことができる。

【0028】情報格納媒体4には、デジタル地図情報が格納されている。再生部5は、媒体4から地図を再生する。処理部7は、再生部5により再生された地図を表示部6に表示する。地図は、上が北方になるように表示される。同時に方位マークが表示される。特定経路が選択されたとき、選択された特定経路は地図上に重ねて表示される。特定経路は、例えば、四角マーク列で表示される。その四角は白抜きとなっている。出発位置と目的位置は白丸で表示される。現在位置は黒丸で表示される。既に歩行した区間は、上記四角マークが塗りつぶされる。

【0029】表示部6には、タブレット入力部8-1が形成されていて、表示されている地図上の位置は入力ペンあるいは指により指定される。例えば、出発位置Sと目的位置G、あるいは上述の歩幅を決定するための2つの位置の指定はこのようにしてなされる。

【0030】また、表示部6に表示されている情報の下部には種々のコマンドボタン（図示せず）が表示される。コマンドボタンが操作されることにより、そのコマンドボタンに割り当てられている処理が処理部7により実行される。コマンドボタンとしては、例えば、位置指定に際しては、“拡大”、“縮小”がある。歩幅の決定に当たっては、“入力”、“GPS”、“位置指定”等が表示される。その他に、地図情報を外部から入力するため、あるいは情報を外部に送信するための“地図入力”、“通信”、“現在位置出力”等がある。更に、電話モードでは、“地図表示”コマンドボタンも表示される。

【0031】通信部9は、他装置との間でデータ、例えば位置データを送受信する。本発明の歩行者用経路誘導装置100は、電話モードでは、携帯電話機として機能する。電話番号を入力するために、処理部7は、再生部5よりテンキー情報を読み出し、表示部6に表示する。表示されているテンキーを順番に操作することにより、所望の電話番号が指定され、その電話番号に基づいて発呼がなされる。複数の電話番号がユーザーによりリストに登録されていても良い。テンキーの下部に表示される“リスト”コマンドボタンを操作することにより、電話番号リストが表示され、操作部8によりその内の1つの電話番号を選択することにより発呼がなされる。リストが表示されているときは、コマンドボタン“テンキー”が表示される。

【0032】経路誘導モードで、“通信”コマンドボタンを操作すると、テンキーあるいは電話番号リストが表示される。歩行者用経路誘導装置100と同等の他の歩

行者用経路誘導装置100の電話番号が選択されると、発呼がなされる。このとき、特定コードも送信される。歩行者用経路誘導装置100では、通信部9が特定コードを解釈すると、処理部7が起動され、表示部6にコマンドボタン“現在位置出力”が表示される。歩行者用経路誘導装置100のユーザーが、その表示部6に表示されているコマンドボタン“現在位置出力”を操作すると、GPS検出器3により検出された現在位置データ、あるいは歩行者用経路誘導装置100内に保持されている現在位置データが歩行者用経路誘導装置100に送信される。歩行者用経路誘導装置100では、アンテナ10、通信部9により受信された現在位置データに基づいて、処理部7は、再生部5から地図情報を表示部6に表示し、併せてその表示されている地図上に歩行者用経路誘導装置100の現在位置を表示する。このようにして、歩行者用経路誘導装置100の表示部6に歩行者用経路誘導装置100の現在位置を表示することができる。例えば、子供に歩行者用経路誘導装置100を持たせておけば、子供が迷子になったときでも、容易に子供を探し出すことができる。

【0033】また、コマンドボタン“地図入力”を操作することにより情報局200と通信すれば、情報局200から所望の情報が通信部9により受信され、再生部5に送られる。その結果、受信された情報は、処理部7により表示部6に表示される。このようにして、情報格納媒体4に十分な地図情報が格納されていなくとも、必要な情報を情報局200から入手してサービスを提供することができる。

【0034】電話モードでは、携帯電話として通話中の音声は音声入出力部2から出力され、それに入力される。“拡声”が指示されているときは、歩行者用経路誘導装置100を耳に付けることなく音声の入出力が可能となる。経路誘導モードでは、処理部7からの拡声音声出力指示に基づいて、進行方向の案内が音声信号により出力され、音声入出力部2から出力される。

【0035】このように、本発明の歩行者用経路誘導装置では、GPS検出部3による測位が可能ときに測定される現在位置と、あるいはGPS検出部3による測位が不可能ときあるいは望ましくないときは、ユーザーの歩行距離に基づいて計算により求められる地図上の予測現在位置が地図上に表示される。このように、本発明によれば、状況によっては測位不能となるGPSに全面的に依存することなく、歩行者の歩行の距離が算出されながら、地図上に現在位置Pが常時表示されることができ、目的地Gまでの誘導案内が的確に行なわれることができる。その際、歩行距離を検出するための特殊なセンサといったものを用いることなく、簡便な歩数センサ1を用いることが可能である。本発明では、後述されるように、3軸加速度センサ22を用いて低速で移動する歩行者の歩数を検出するようにしているので、特に低速で

高感度の加速度検センサを用いる必要がない。

【0036】その歩行距離は、歩行者の歩幅に基づいて計算されるが、GPSによる測位が可能となるときは、GPS検出部から得られる位置情報に基づいて、歩行者の歩幅が計算される。また、GPSによる測位が不可能な場合、あるいは不適切な場合には、歩行中に2つの位置を入力することにより、歩行者の歩幅を計算することができる。このようにして、歩数センサ1により検出される歩数を用いて歩行者ごとに異なる歩幅を求めて、個人差のある歩行者の歩行距離を適正に割り出すことができるので、正確に経路誘導を行うことができる。

【0037】また、大規模なデパートや地下街に入ったときには、そのデパートや地下街の内部の所定位置で送信される地図および位置のデータを受信して、自装置の画面に表示されるデパートや地下街の内部の地図上に自己の現在位置を表示することができるようにすることも可能となる。

【0038】図2と3は歩行者用経路誘導装置100の一例の外観を示す図である。図1は、歩行者用経路誘導装置100の上面図であり、図2は、下側面図である。図1を参照して、本発明の一実施例による歩行者用経路誘導装置100は、携帯電話と同等程度の大きさを有し、中央部に、ペン入力あるいは指等によるタッチ入力を可能とする、操作部8の一部としてのタブレット部8-1が表示部6と関連して配置されている。歩行者用経路誘導装置100の表示部6の上方には音声出力用の音声出力部2-1が設けられており、構造体の下部には音声を入力するための音声入力部2-2が設けられている。歩行者用経路誘導装置100の下側面には情報格納媒体4を挿入するためのスロット4-1が設けられていて、そのスロット4-1に上方格納媒体4がセットされる。これにより、歩行者用経路誘導装置100は、情報格納媒体4の種類により種々のサービスを提供することができる。この例では、情報格納媒体4は、地図情報を格納している。

【0039】音声入力部2-2と前記構造体の間には磁石11と位置指定スイッチ群8-2が設けられている。また、音声入力部2-2と並んで操作部8の一部8-3が設けられている。歩行者用経路誘導装置100の上側面からはアンテナ10が突き出ている。このアンテナ10は使用されないときには、装置100に収納することができる。

【0040】操作部8-2は、方向指定スイッチ108-1から108-4と指定スイッチ108-5からなる。方向指定スイッチ108-1から108-4により左右上下に表示部6上でカーソルが移動される。所望の位置にカーソルがきたとき、指定スイッチ108-5が押される。これにより、表示部6上に表示されている地図上で位置を指定することができる。

【0041】また、操作部8-3には、経路誘導モード

設定スイッチ(ナビ)109-1、電話モード設定スイッチ(電話)109-2、音量拡大設定スイッチ(音量拡大)109-3、案内開始スイッチ(案内開始)104が設けられている。経路誘導モード設定スイッチ109-1が押されると、経路誘導モードが設定される。これにより、ユーザーを案内するために必要な情報の入力が可能となり、また案内開始スイッチ104が可能とされる。

【0042】電話モード設定スイッチ109-2が押されると、電話モードが設定される。電話モードでは、表示部6に例えば、テンキーが表示される。

【0043】音量拡大設定スイッチ109-3が押されると、音声出力部2-1から出力される音あるいは音声の音量が拡大される。これにより、電話モードでは歩行者用経路誘導装置100を耳から離れた状態で通話することが可能となる。また、経路誘導モードでは、左折すべきか、直進すべきか、右折すべきか、更に何メートル進むべきかが音声で案内される。これにより、目に障害を持つ人に対しても案内をすることができるようになり、目に障害を持つ人々の行動範囲を広げることができる。

【0044】また、2つのバイブレーターが歩行者用経路誘導装置100と電磁波信号により接続されていてもよい。この場合は、経路誘導モードでは音声による案内に加えて、あるいは音声による案内に変えて、バイブレーターによる案内が行われる。例えば、バイブレーターを左右のポケットに入れておき、左折するときには左ポケットのバイブレーターを振動させ、右折するときには右ポケットのバイブレーターが振動させられる。これにより、聴覚障害者の人々にも確実に案内を提供することができる。

【0045】表示部6には選択された地域の地図が表示される。このとき、地図は上方が北方となるように表示される。地図には方位マークも表示されているが、ユーザーは、自己がどの方位を向いているのか分からず、進むべき方向を見いだせない場合が多い。そこで、磁石11が提供されている。これにより、磁石の方位を表示されている地図上の方位マークと一致されるように歩行者用経路誘導装置100を動かせば、進むべき方向を容易に見いだすことができる。

【0046】表示部6は、図4に示すように構成されている。図4は、歩行者用経路誘導装置100の表示部6の概略内部構造を示す。図4を参照して、液晶表示装置6-1から画像が出力される。その画像は、例えば反射型ホログラム6-2により反射され、透明なタブレット入力装置8-2を通してユーザーに入力される。こうして、例えば、建造物の内部構成を表示する場合、その内部構成の斜視図的な表示が可能となる。また、地図情報あるいは制御情報が表示されているときは、ユーザーはタブレット入力装置8-2を操作してデータあるいは指

示を入力することができる。

【0047】図5は、本発明の歩行者用経路誘導装置100の詳細な構成を示すブロック図である。図5を参照して、歩行者用経路誘導装置100の動作と処理部7の構成を説明する。まず、ユーザーは電源スイッチ（図示せず）をオンする。その後、経路誘導モード設定スイッチ109-1あるいは電話モード設定スイッチ109-2を押す。これにより、経路誘導モードあるいは電話モードが設定される。あるいは、前に使用したときのモードに自動的に設定されても良い。

【0048】ここでは、電話モードが設定されているとする。電話モードでは、図5に示されるように、情報格納媒体4からテンキー情報が読み出され、再生部5で表示データに変換される。表示データは出力制御部60に送られ、表示部6に表示される。

【0049】ユーザーはテンキーを順番に操作することにより電話番号を入力する。入力された電話番号は、電話番号レジスタ64に保持され、通信部9によりアンテナ10を介して外部に送信される。これにより通話が可能となる。テンキーの下には“リスト”、“営業”、“地図”のコマンドボタンが表示される。

【0050】これらのコマンドボタンのうち“リスト”がペンあるいは指で押されると、再生部5の表示情報部5-2から登録されている電話番号リストが読み出される。出力制御部60は、読み出された電話番号リストを表示部6に表示する。操作部8-2を操作することにより、あるいは表示されている電話番号リストないの1つの電話番号をペンあるいは指で指定することにより（操作部8-1により）、その電話番号は電話番号レジスタ64に保持される。このようにして、上述と同様にして発呼がなされる。以降、例えば、他の歩行者用経路誘導装置100'（図1）と通話することが可能となる。

【0051】上記コマンドボタンのうち“営業”が操作されると、地図情報が表示され、制御情報に基づいて表示部6上に表示されるべき地域を指定するように要求される。所定の大きさの地域が表示部6に表示されると、出力制御部60は、表示されている地図情報内の建物情報D4（図6）に基づいて営業情報D43を参照して営業店をリストアップする。次に、建物情報D4に基づいて電話番号D41を各営業店にリンクする。この結果、図12に示すように営業店のリストが営業種別に表示される。表示されている営業店のうちの1つが選択されると、その営業店にリンクされた電話番号がレジスタ64に設定され、発呼がなされる。こうして、ユーザーは、例えば、出前を取りたいとき、その営業店の電話番号を調べる必要はなく、コマンドボタンを押すだけでよい。

【0052】また、“地図”コマンドボタンが選択されたときは、地図情報が表示され、制御情報に基づいて表示部6上に表示されるべき地域を指定するように要求される。所定の大きさの地域が表示部6に表示されると、

特定の建造物を指定するように要求される。特定の建造物を指定すると、その建造物の建物情報D4（図6）に基づいて電話番号D41が参照され、その建造物に関連する電話番号がレジスタ64に設定され、発呼がなされる。これにより、ユーザーは、いちいち電話番号登録リストを作ることなく自由に電話をかけることができる。

【0053】マイクロフォン2-2から入力された音声は通信部9を介してアンテナ10から送信される。また、アンテナ10から受信された音声は通信部9からスイッチ66に送られる。スイッチ66は、電話モードでは通信部9に接続され、経路誘導モードでは出力制御部60に接続される。また、スイッチ68は、音量拡大設定スイッチ68が操作されているときは、増幅器70-2に、音量拡大設定スイッチ68が操作されていないときは増幅器70-1に接続されている。これにより、通信部9からの音声信号はスイッチ66を介して増幅器70-1あるいは増幅器70-2に供給される。増幅器70-2に接続されるときは、2つの増幅器70-2、70-1を介してスピーカー2-1から音声出力されるので、歩行者用経路誘導装置100を耳に近づけておく必要はない。音声信号が増幅器70-1に接続されるときは、歩行者用経路誘導装置100は、通常の携帯電話として使用可能である。

【0054】次に、経路誘導モードが設定されているときは、地図情報が情報格納媒体4から読み出され、再生部5の領域5-1に格納される。また、制御情報は、領域5-2に格納される。再生部5は、先ず日本全体の地図を再生する。これにより、出力制御部60は、日本全体の地図を表示部6に表示する。このとき、表示部6の下部にはコマンドボタン“拡大”と“縮小”が表示されている。

【0055】操作部8-1のコマンドボタンにより、あるいは操作部8-2の指定スイッチ108-5により、例えば関東地方が指定されると、出力制御部60からの指示に従って再生部5は、関東地方の地図を再生する。出力制御部60は、関東地方の地図を表示部6に表示する。このようにして、順次縮尺率を変更して所望の地域が表示されるようにする。

【0056】ここで、操作部8-2のカーソル移動スイッチ108-1から108-4が操作されてカーソルが動かされ、指定スイッチ108-5が操作されて出発点として第1の現在位置が指定される。同様に、目的地として第2の位置が指定される。指定された第1の位置と第2の位置はそれぞれレジスタ82と84に格納される。これにより、出力制御部60は、表示されている地図情報に基づいて第1の位置から第2の位置に至る可能な経路を選択する。

【0057】例えば、目的位置が情報格納媒体4に格納されていない場合に、コマンドボタン“情報入力”が操作されると、出力制御部60は、通信部9に所定命令を



送る。通信部9は、アンテナ10を介して情報局200と通信する。情報局200から得られた地図情報は、再生部5の領域5-1に格納される。このようにして、情報格納媒体4に十分な格納容量が無くとも、必要な情報を外部から受信することにより経路誘導が実行される。

【0058】目的位置を指定するとき、表示部6には、コマンドボタン“催し物”、“電話番号指定”、“営業店指定”が表示されている。これらのコマンドボタンを操作することにより、上記の処理以外の処理で目的位置を指定することができる。

【0059】例えば、“催し物”コマンドボタンが操作されると、出力制御部60は、通信部9を、情報局200と接続されるように制御する。情報局200は、催し物情報を建物情報D4とリンクする形で送信する。通信部9は、催し物情報を受信して再生部5の地図情報領域5-1に建物情報D4とリンクした形で催物情報D42として格納する。出力制御部60は、催物情報D42を再生部5から受け取り、表示部6に表示する。これにより、図11に示すように催し物情報が表示される。これらの催し物のうちの1つが選択されると、その選択された催し物の情報にリンクされた建造物が建物情報D4を参照することにより決定され、地図上に目的位置として指定される。

【0060】コマンドボタン“電話番号指定”が選択されたときは、電話番号の入力が求められる。操作部8により、電話番号を入力すると、その電話番号に基づいて電話番号D41が参照され、その電話番号にリンクされた建造物の建物情報D4が決定される。決定された建造物が目的位置として指定される。

【0061】また、コマンドボタン“営業店指定”が選択されると、図12に示すように営業店の一覧が表示される。表示されている営業店のなかから1店を選択すると、営業情報D43は、建物情報D4にリンクされているので、その営業店の建造物が特定される。こうして、その営業店が目的位置として指定される。営業情報D43は、上述の催物情報D42と同様に、情報局200から入手されても良い。

【0062】続いて、出力制御部60は、コスト計算の項目の入力を求める。即ち、再生部5の領域5-2から制御情報を読み出し表示部6に表示する。表示される制御情報のコスト項目には、時間、料金、及び障害がある。時間の項目が選択されると、第1の位置から第2の位置まで移動するために要する時間を基準にコストが計算される。料金の項目が選択されると、第1の位置から第2の位置まで移動するために要する料金を基準にコストが計算される。障害の項目が選択されると、第1の位置から第2の位置まで移動する途中での障害の有無を基準に経路が選択される。これは、例えば、身体に障害がある人が移動するのに障害となる状況を考慮したものである。

【0063】ここで、図6に示すように、地図情報Dは、道路情報D1、鉄道路線情報D2、バス路線情報D3、及び建物情報D4がリンクされて構成されている。各情報D1からD4は、種々の属性データを有しているが、ここでは説明を省略する。道路情報D1には、道路工事情報D11、道路あるいは歩道を通行する際の段差等の障害についての障害情報D12、その道路をタクシーで行くときのタクシー料金表がリンクされている。また、鉄道路線情報D2には、料金表D21と所要時間D22がリンクされている。更に、バス路線情報D3には、料金表D31と所要時間D32がリンクされている。建物情報D4には、上述のように、電話番号D41、催物情報D42、営業情報D43がリンクされても良い。

【0064】項目が選択されると、出力制御部60は、再生部5の領域5-1に格納されている地図情報を参照してコスト計算を行い、計算結果に従って経路を表示する。例えば、料金の項目が指定されれば、現在位置Sから目的位置Gまでの道路距離を計算して、タクシー料金表D13を参照してタクシーで行った場合の料金を計算する。また、他の経路として、一部鉄道とバスを利用した場合には料金表D21とD31を参照して料金を計算する。こうして、現在位置から目的位置まで移動するのに要する費用に基づいて種々の経路が表示される。このコスト計算が処理部7にとって重いときには、第1と第2の位置情報と、コスト計算項目を通信部9により情報局200に送信し、その計算結果を得るようにしても良い。

【0065】ユーザーは、操作部8-2を操作して、あるいは表示されている計算結果をペンあるいは指で押して、表示されている経路のなかから1つの経路を特定経路として選択する。その結果は出力制御部60に格納される。

【0066】ユーザーは、特定された経路に従って、例えば、地下鉄XY駅に到着したとする。しかしながら、どの出口から地上にでるべきかが分からない。このとき、案内開始ボタン109-4（図2）を操作する。この後、加速度センサ22を用いて、経路誘導が開始される。このとき、表示部6の下部には“DPS”と“入力”のコマンドボタンが表示されている。DPS信号を使用して現在位置を出発位置と指定するときはコマンドボタン“DPS”を押す。また、ペン等により入力するときは、“入力”を押す。こうして、出発位置が設定される。GPS検出部3により検出された現在位置あるいは入力された現在位置は、出力制御部60によりレジスタ86に設定される。しかしながら、建造物の内部にいるときは、GPS検出器3を使用することはできない。そこで、コマンドボタン“入力”を選択し、操作部8-2を用いて、現在の位置を入力する。入力の方法は、前述の出発位置を指定するときと同様である。



【0067】この結果、表示部6には、図9に示すように、地下鉄XY駅構内の内部構成が表示される。このとき、表示部6にはホログラム装置が使用されているので、内部構成は斜視図表示される。1つの階のみの表示では、現在位置は理解できても方角を認識することは困難である。しかしながら、図9のように、建造物の複数回の内部構成が斜視図的に表示されるので、ユーザーは容易に進行すべき方角も知ることができる。

【0068】建造物内での経路誘導は、GPS検出器3が使用できない点を除いて、以下の地上における経路誘導と同様である。

【0069】次いで、ユーザーが地上にでると、出力制御部60は、レジスタ82と84の内容に従って、地下鉄のXY駅Sから目的地Gまでの特定経路を表示する。このとき地下鉄のXY駅を中心として2Kmの範囲の地図が表示される。この地図を拡大するように操作部8-1から指示が入力されて、図6に示されるように、特定経路の徒歩区間が連続する白い四角により表示される。このとき、目的地は白丸と共にGで表示される。

【0070】この場合、歩幅レジスタ44には以前に使用された歩幅値が設定されていて、その値が使用されても良い。あるいは、表示部6に表示されているコマンドボタン"入力"を用いてテンキーを表示し、歩幅値を入力しても良い。入力された歩幅は、出力制御部60によりレジスタ44に入力される。

【0071】ユーザーは、磁石の向きが地図上の方位マークの向きと一致するように歩行者用経路誘導装置100を動かして進行方向を確認し、歩行を開始する。

【0072】ここでは特に、歩行者用経路誘導装置100が手に持たれている場合に限定せず、カバン等に入れられた状態で持ち運ばれることも考慮して歩数センサ1が構成されている。すなわち、この実施例では、歩行者の歩行による振動を全方向で検出することができるようにX軸、Y軸、Z軸の3軸について各方向の振動を検出する3軸加速度センサ22が歩数センサ1に使用されている。ここで、X軸、Y軸、Z軸は地表を基準とするものではなく、相対的な3次元軸である。

【0073】加速度センサ22の各軸の出力 $X_o$ 、 $Y_o$ 、 $Z_o$ はそれぞれ対応して設けられているハイパスフィルタ(HPF)24-1、24-2、23-3に供給される。また、各軸の出力 $X_o$ 、 $Y_o$ 、 $Z_o$ はそれぞれ対応して設けられているローパスフィルタ(LPF)26-1、26-2、26-3にそれぞれ供給される。検出器32は、ローパスフィルタ26-1、26-2、26-3からの出力から重力の方向を検出して軸補正回路34に出力する。

【0074】軸補正回路34は、検出器32により検出された重力の方向に基づいて、ハイパスフィルタ24-1、24-2、24-3の出力から、振動成分 $Gx'$ 、 $Gy'$ 、 $Gz'$ を抽出する。加速度検出器36は、振動

成分 $Gx'$ 、 $Gy'$ 、 $Gz'$ から、重力加速度の影響が除去された、歩行者の歩行にともなう垂直方向の加速度の変化を検出する。このとき、加速度の変化の周期と変化のパターンが保持されても良い。

【0075】前述のように、X軸、Y軸、Z軸は地表面に対する絶対的な座標系ではなく、装置内での相対的な座標系であるために、加速度センサ22の各軸の出力 $X_o$ 、 $Y_o$ 、 $Z_o$ がローパスフィルタ26-1、26-2、26-3にそれぞれ通されることにより重力による加速度成分 $Gx_o$ 、 $Gy_o$ 、 $Gz_o$ が得られる。得られた重力による加速度成分 $Gx_o$ 、 $Gy_o$ 、 $Gz_o$ の結果から重力の方向が重力方向検出器32により決定される。その決定された重力の方向にしたがってハイパスフィルタ24-1、24-2、24-3から得られる歩行者の歩行にともなう加速度(振動)成分 $Gx$ 、 $Gy$ 、 $Gz$ の出力の軸補正が行われる。その結果、地表面に対する座標軸に応じた垂直面に対する歩行による加速度(振動)成分 $Gx'$ 、 $Gy'$ 、 $Gz'$ が軸補正回路34から得られる。

【0076】ハイパスフィルタ24-1から24-3、およびローパスフィルタ26-1から26-3のカットオフ周波数は約1~2Hz程度である。こうして、処理部7は、その軸補正された歩行者の歩行による加速度(振動)成分 $Gx'$ 、 $Gy'$ 、 $Gz'$ から歩数と周期を決定する。加速度センサ22を用いて低速で移動する歩行者の歩数を検出するようにしているので、特に低速で高感度の加速度検出センサを用いる必要がない。

【0077】歩数検出器38は、検出器36からの加速度の変化から歩数を検出し、検出された歩数を積算する。

【0078】歩幅の値はレジスタ44に既に設定されているので、計測距離レジスタ46は、歩幅レジスタ44に格納されている歩幅と歩数レジスタ38に積算されている歩数から移動距離を計算して保持する。距離加算器58は、レジスタ46の内容とレジスタ56の内容を換算して出力制御部60に出力する。出力制御部60は、加算器58からの加算結果としての移動距離に基づいて、特定経路上の徒歩区間を示す白い四角を塗りつぶす。また、移動距離から得られる現在位置を黒丸で表示する。このようにして、移動距離は更新される。また、ユーザーどこまで目的位置Gに近づいたかを知ることができる。

【0079】移動の途中で、表示部6に表示されているコマンドボタンの"GPS"と"入力"のうちの一方を操作部8-1により操作して、現在位置をレジスタ88に入力する。これに回答して、出力制御部60は、レジスタ86の内容で指定される位置からレジスタ88の内容で指定される位置までの特定経路の歩行区間の距離を算出して、レジスタ40に格納する。歩幅計算部42は、レジスタ40に格納されている距離と歩数レジスタ

38に格納されている積算歩数から歩幅を計算してレジスタ44に設定する。レジスタ44の歩幅値が更新されると、計測距離レジスタ46には、出力制御部60により計測距離（移動距離）が格納される。レジスタ46の計測距離は、上記のように、レジスタ56に格納されている計測距離（移動距離）と距離加算器58により加算されて出力制御装置60により表示部6に出力される。即ち、特定経路の徒歩区間の四角列が、再計算された移動距離に基づいて塗りつぶしされる。現在位置も修正される。

【0080】更に歩行を続けて、目的位置Gから5m程の距離にまで到達すると、出力制御部60は、スイッチ68を増幅器70-2側に接続される。その後、出力制御部60は、“目的地の到着しました”という音声メッセージを出力する。スイッチ66は、経路誘導モードでは、出力制御部60側に接続されているので、その音声メッセージは拉声されてスピーカー2-1から出力される。こうして、ユーザーは、目的地への到着を知ることができる。

【0081】この例では、地上での徒歩区間の始点からGPS検出部3により検出される位置、即ち1つの位置までの距離に基づいて歩幅の値が修正されている。しかしながら、GPS検出部3から少なくとも2つの位置データが入力されたとき、出力制御部60がその2つの位置間の距離を計算し、その距離をレジスタ40に設定することにより歩幅の値を修正しても良い。あるいは、例えば、図8に示される地図では、表示されている地図で郵便局の近所まで来たとき、ユーザーが操作部8-2を用いて現在位置を入力しても良い。出力制御部60は、地下鉄XY駅から郵便局までの距離を計算してレジスタ40に設定する。これにより、GPS検出部3により現在位置が検出されたときと同様にして歩幅を調整することができる。

【0082】実際の使用に際して歩行者が走ったり、足踏みしたりして歩幅が乱れる事態の発生が考えられる。そのような事態に対処するためには歩数レジスタ38と歩幅レジスタ44の組を複数用意して、加速度センサ22の出力パターンに基づいて複数のレジスタの組のいずれかの組の歩数レジスタ38を更新し、全ての組の積算歩数と歩幅から移動距離を計算しても良い。複数の歩幅を決定するために、GPSによる測位が可能となるとき、歩行者が走ったり足踏みしたりしたときの加速度センサ22の出力変化（歩数の周期変化）のパターンと、そのときのGPSの測定位置から計算される実際の歩行距離から歩幅を計算して対応するレジスタに格納すればよい。

【0083】また、建造物内では、エレベーター、あるいはエスカレーターにより移動する場合がある。このとき、エスカレーターを利用している間は、加速度はほぼ一定値を取るであろう。また、エスカレーターに乗った

ときには、歩行中よりの大きな加速度がかかるであろう。したがって、歩行者がエスカレーター、あるいはエレベーターに乗って移動しているときには、加速度センサ22の検出出力から得られる加速度（振動）成分 $G_x'$ 、 $G_y'$ 、 $G_z'$ から、加速度検出器36は、加速度の変化を検出する。

【0084】検出された加速度がほぼ一定であるとき、あるいは所定値を越えているときには、積算歩数と歩幅とに基づく距離計算は、中断され、積分器48、速度レジスタ50、積分器54による距離計算が有効とされる。反対に、加速度が頻繁に変化し、あるいは所定値を越えないときには、積算歩数と歩幅により距離計算が有効とされる。

【0085】エスカレーターあるいはエレベーターが使用されるときには、積分器48は、加速度とタイマー52から入力される時間成分との積を累積する。即ち、加速度を時間に関して積分する。これにより、移動速度が求められて速度レジスタ50に格納される。積分器54は速度レジスタの値とタイマー52からの時間成分の積を計算する。即ち、移動距離が計算されて、移動距離レジスタ56に格納される。

【0086】上記の例では、建造物の内部構成として地下鉄の地下構内について説明したが、これに限らない。例えば、図10に示すように、催物情報に基づいてUVデパートまで経路誘導されたとき、そのデパートの内部構成に基づく経路誘導は、上記と全く同様に行うことができる。また、図10に示されるように、デパートの内部構成も斜視図表示されるので、ユーザーにとって非常に見やすい。

【0087】

【発明の効果】本発明によれば、3軸加速度センサ22を用いることにより、処理部7の制御下において、徒歩移動時のd移動距離とエレベーター等を利用して移動したときの移動距離に基づいて経路誘導がなされることができる。また、か歩数センサとして3軸加速度センサを使用しているため、歩行者の移動状況に応じて検出精度の高い距離情報が得られる。また、建造物内での経路誘導では、建造物の内部構成が斜視図表示されるので見やすい。

【0088】更に、本発明によれば、営業情報、催物情報、電話番号情報が、建物情報とリンクされているので、営業情報、催物情報に基づいて目的位置を指定することもできるので、非常に便利である。また、目的位置は、電話番号に基づいて指定されることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態に係る歩行者用経路誘導装置の構成を示す図である。

【図2】本発明の歩行者用経路誘導装置の外観の上面図である。

【図3】本発明の歩行者用経路誘導装置の外観の下側面

図である。

【図4】本発明の歩行者用経路誘導装置の表示部の内部構造を示す図である。

【図5】本発明の実施の一形態に係る歩行者用経路誘導装置の詳細な構成を示す図である。

【図6】本発明の実施の一形態に係る歩行者用経路誘導装置で使用される情報の構成を示す図である。

【図7】本発明の実施の一形態に係る歩行者用経路誘導装置が携帯電話として使用されるときに表示例を示す図である。

【図8】本発明の実施の一形態に係る歩行者用経路誘導装置が経路誘導に使用されるときに表示例を示す図である。

【図9】本発明の実施の一形態に係る歩行者用経路誘導装置が経路誘導に使用されるときに建造物の内部構成の表示例を示す図である。

【図10】本発明の実施の一形態に係る歩行者用経路誘導装置が経路誘導に使用されるときに建造物の内部構成の表示例を示す図である。

【図11】本発明の実施の一形態に係る歩行者用経路誘導装置\*20

\*導装置が経路誘導に使用されるときに催物情報の表示例を示す図である。

【図12】本発明の実施の一形態に係る歩行者用経路誘導装置が経路誘導に使用されるときに営業情報の表示例を示す図である。

【符号の説明】

1：歩数センサ

2：音声入出力部

3：GPS検出部

10 4：情報格納媒体

5：再生部

6：表示部

7：処理部

8：操作部

9：通信部

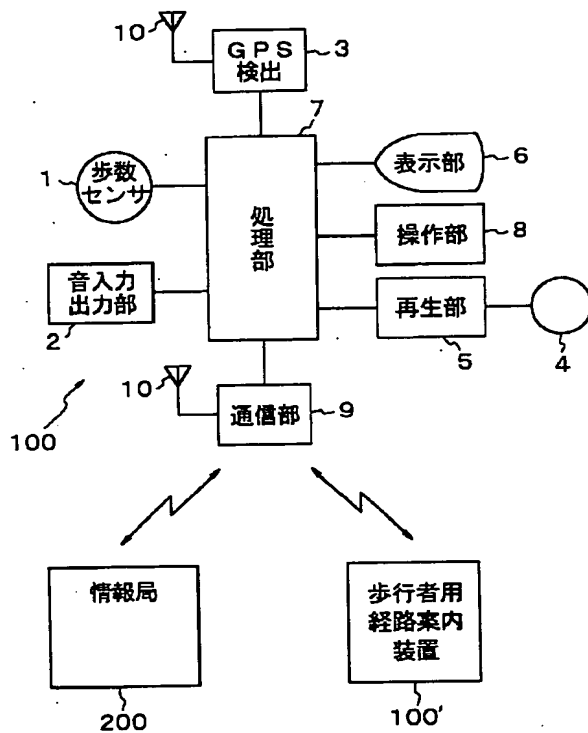
10：アンテナ

22：3軸加速度センサ

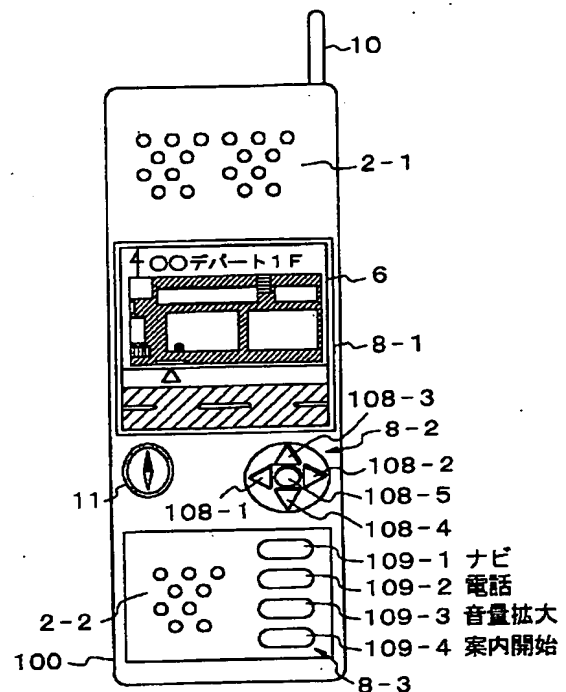
100、100'：歩行者用経路誘導装置

200：情報局

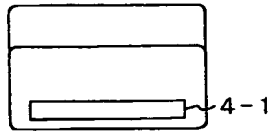
【図1】



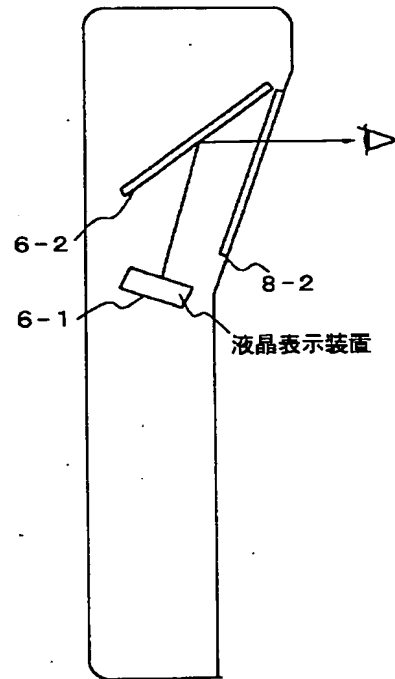
【図2】



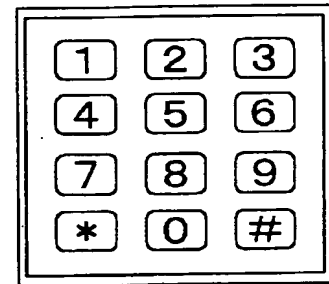
【図3】



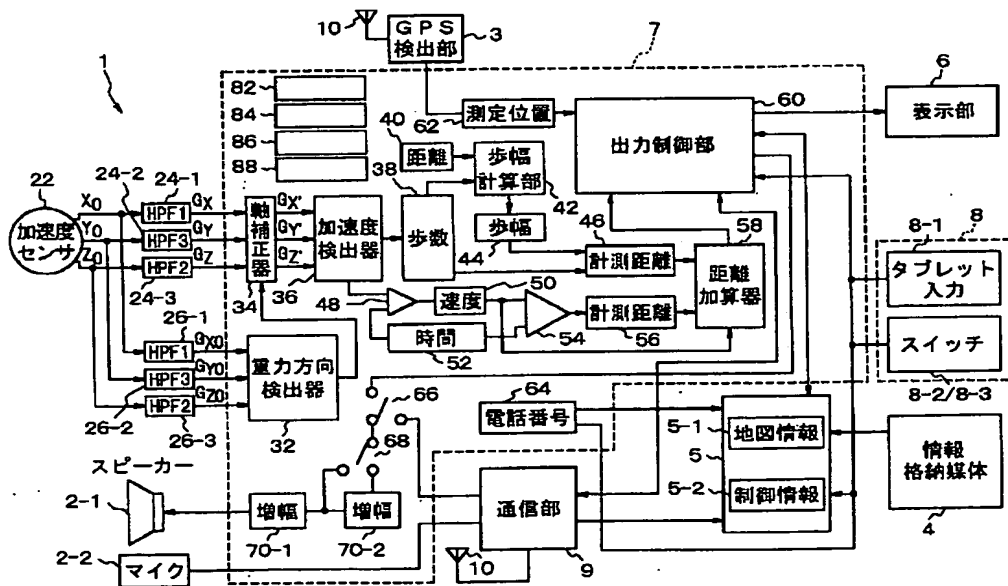
【図4】



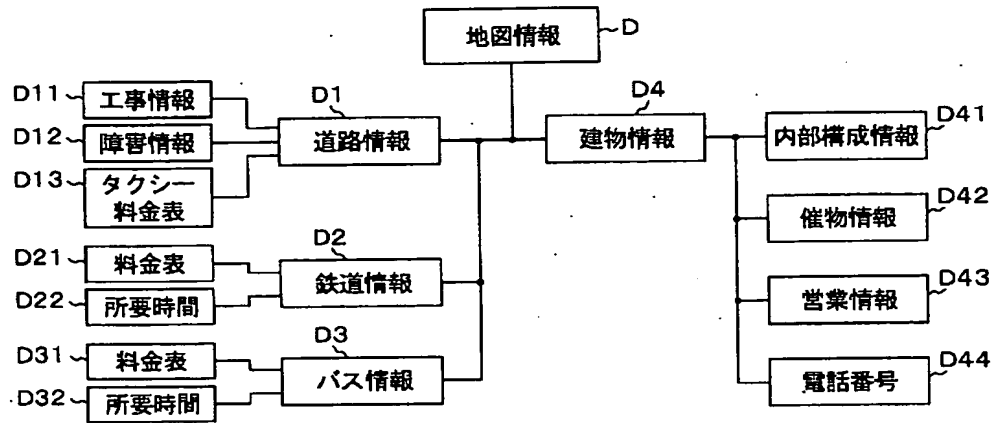
【図7】



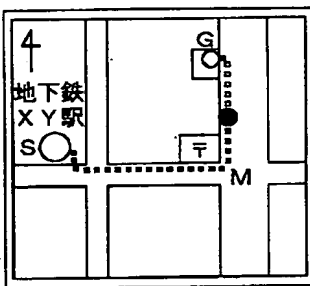
【図5】



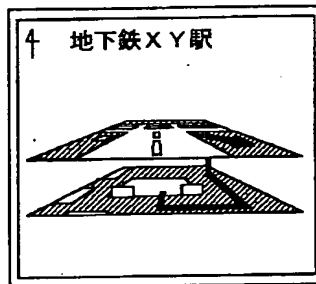
【図6】



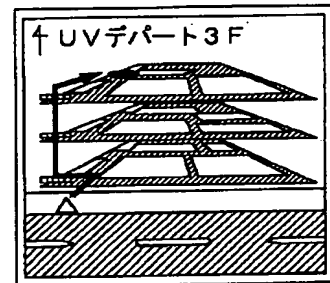
【図8】



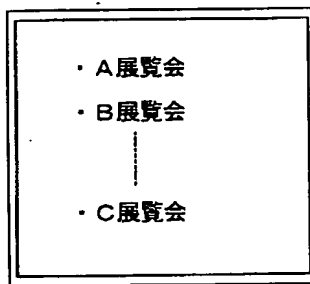
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

